



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN MESIN *CENTRIFUGAL CASTING HORIZONTAL*
UNTUK PENGECORAN ALUMINIUM SKALA LABORATORIUM**

TUGAS AKHIR

**ARVIN KRISTIAN PUTRA
21050112060005**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2015**



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN MESIN *CENTRIFUGAL CASTING HORIZONTAL*
UNTUK PENGECORAN ALUMINIUM SKALA LABORATORIUM**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

**ARVIN KRISTIAN PUTRA
21050112060005**

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2015**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : ARVIN KRISTIAN PUTRA

NIM : 21050112060005

Tanda Tangan :

Tanggal : September 2015

HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

NAMA : Arvin Kristian Putra
NIM : 21050112060005
Program Studi : DIII Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Mesin *Centrifugal Casting Horizontal* untuk Pengecoran Aluminium Skala Laboratorium

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Alaya Fadllu Hadi Mukhammad, ST, M.Eng (.....)
Penguji : Alaya Fadllu Hadi Mukhammad, ST, M.Eng (.....)
Penguji : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes (.....)
Penguji : Drs. Sutrisno, MT (.....)

Semarang, September 2015
Ketua PSD III Teknik Mesin

Bambang Setyoko, ST, M.Eng
NIP. 19680911008021001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Arvin Kristian Putra
NIM : 21050112060005
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Rancang Bangun Mesin *Centrifugal casting Horizontal* untuk Pengecoran Aluminium Skala Laboratorium

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : September 2015

Yang menyatakan

(Arvin Kristian Putra)
NIM 21050112060005

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tuhan slalu berikan jalan yang terbaik bagi yang percaya dan berserah kepada-Nya”

“Lukas 1 : 37 – Sebab bagi Allah tidak ada yang mustahil”

Laporan Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Segala Puji Syukur kepada Tuhan atas berkat dan kasih karunia yang telah diberikan.
2. Bapak dan Ibu tercinta, Bapak Benny Kristian Suhadi dan Ibu Christiana Hertianti Andries yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada saya.
3. Kakak tersayang, Stephanie Kristian Putri yang selalu mendoakan saya.
4. Teman – teman angkatan 2012 yang telah membantu dan memberi semangat.
5. Keluarga besar Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Penulis merasa banyak mendapat saran, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Untuk itu, tidak lupapenyusun mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Bapak Ir. H. Zainal Abidin, MS, selaku Ketua Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bapak Bambang Setyoko, S.T, M.Eng, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Bapak Alaya Fadllu Hadi Mukhammad, S.T, M.Eng, selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Bapak Drs. Juli Mrihardjono, S.T, M.T, selaku dosen wali.
5. Para dosen, teknisi, dan staff Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat di masa yang akan datang.
6. Bapak dan Ibu tercinta (Bapak Benny Kristian Suhadi dan Ibu Christiana Hertianti Andries) yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang dan nasehat yang tak kunjung henti kepada saya, semoga ke depan saya menjadi pribadi yang lebih berbakti dan berguna bagi kedua orang tua serta keluarga.
7. Kakak saya (Stephanie Kristian Putri) yang selalu saya sayangi.

8. Seorang yang saya kasihi Sabattati Arum Sukemi, yang selalu memberikan dukungan, motivasi, semangat, dan doa yang tiada hentinya kepada saya.
9. Ganang Agung Kurniawan dan Erwin Purnomosidi selaku partner dalam pengerjaan Tugas Akhir.
10. Seluruh teman – teman PSDIII Teknik Mesin FT UNDIP angkatan 2012 atas semangat dan dukungannya.
11. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini hingga selesai.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini.

Akhirnya penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, September 2015

Penulis

ABSTRAK

Centrifugal casting adalah metode pengecoran yang dapat menutupi kelemahan gravity casting. Gaya sentrifugal yang dihasilkan oleh putaran cetakan akan menyebabkan logam cair yang dituang terdorong menjauhi sumbu putar menuju jari-jari terjauh cetakan dan akan mengisi rongga cetakan lebih sempurna sehingga produk yang dihasilkan lebih sempurna. Aluminium banyak digunakan dalam industri cor seperti pembuatan komponen otomotif dan komponen yang lainnya, karena aluminium mempunyai banyak sifat yang menguntungkan, diantaranya aluminium mempunyai ketahanan korosi dan hantaran listrik yang baik dan sifat-sifat yang baik lainnya sebagai sifat logam. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah agar mahasiswa mampu mendesain mesin centrifugal casting, menghasilkan mesin centrifugal casting dan mengetahui kinerja mesin centrifugal casting.

Metodologi yang diterapkan memiliki empat poin utama yaitu mendesain mesin centrifugal casting, manufaktur mesin, uji coba pengecoran, dan uji coba performa. Perancangan Mesin Centrifugal Casting Aluminium dilakukan mulai dari proses perancangan sampai pembuatan gambar kerja dengan spesifikasi umum pada rangka mempunyai dimensi panjang 800 mm, lebar 500 mm, tinggi 450 mm dan motor listrik yang digunakan untuk memutar cetakan liner sebesar 1 HP 3 phase dengan kecepatan putaran maksimum 1450 rpm.

Hasil dari uji coba pengecoran kinerja mesin ini dapat beroperasi dengan baik, saat proses berlangsung tidak terjadi speed drop atau penurunan kecepatan putaran mesin. Jadi mesin ini memiliki daya motor yang cukup untuk melakukan proses pengecoran.

Kata kunci : Centrifugal, Casting, Aluminium.

ABSTRACT

Centrifugal casting is a method of casting that can mask the weakness of gravity casting. Centrifugal force generated by the rotation of the mould will cause the molten metal poured pushed away from the axis of swivel towards the longest fingers prints and will fill the mold cavity more perfectly so that the resulting product is more perfect. Aluminium is widely used in industries such as the manufacture of cast components and other automotive components, since aluminum has many beneficial properties, such as aluminum and corrosion resistance can have the power of good and the good properties as properties of the metal. The purpose of writing this final task is to make the student capable of designing an engine centrifugal casting, centrifugal casting machines produce and know the performance of the centrifugal casting machine.

The applied methodology has four main points, namely centrifugal casting machine designing, manufacturing machinery, foundry, test and trial performance. Design of Centrifugal Casting Machine Aluminum done ranging from process design to the making of images work with General specifications in order to have the dimension of length 800 mm, width 500 mm, height 450 mm and the electric motor is used to rotate the mold liner of 1 HP 3 phase with maximum spin speed of 1450 rpm.

The results of a test casting performance of this machine can operate properly, the process does not occur when the speed of the drop or decrease the speed of rotation of the engine. So this machine has motor power is enough to do the casting process.

Keywords: Aluminium, Casting, Centrifugal.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN TUGAS PROYEK AKHIR	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	10
<i>ABSTRACT</i>	11
DAFTAR ISI.....	12
DAFTAR GAMBAR	15
DAFTAR TABEL.....	17
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1. Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2. Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3. Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4. Pembatasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5. Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.6. Metodologi	Error! Bookmark not defined.
1.7. Sistematika Penulisan Laporan	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Material aluminium.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Bagian – bagian dari rancang bangun alat mesin <i>centrifugal casting</i>	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
2.2.1. Rangka	Error! Bookmark not defined.
2.2.2. Poros	Error! Bookmark not defined.

2.2.3. Bantalan	Error! Bookmark not defined.
2.2.4. Transmisi	Error! Bookmark not defined.
2.3. Pengecoran Centrifugal	Error! Bookmark not defined.
2.4. Proses Pengelasan SMAW	Error! Bookmark not defined.
2.4.1. Keuntungan.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.2. Kelemahan	Error! Bookmark not defined.
2.5. Proses Bubut.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1. Perencanaan dan Perhitungan Proses Bubut.....	Error! Bookmark not defined.
2.6. Dial Indikator	Error! Bookmark not defined.
2.7. Kepala Pembagi.....	Error! Bookmark not defined.
2.7.1. Fungsi Kepala Pembagi	Error! Bookmark not defined.
2.7.2. Kepala pembagi dengan roda gigi cacing yang dilengkapi dengan piring pembagi	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
PROSEDUR PELAKSANAAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
3.1. Diagram Alir Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
3.2. Jadwal Pelaksanaan Program	Error! Bookmark not defined.
3.3. Biaya Pembuatan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
PERHITUNGAN, PENGOPERASIAN DAN PERAWATAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Gaya Sentrifugal Minimal yang dibutuhkan ...	Error! Bookmark not defined.
4.2. Perhitungan Daya	Error! Bookmark not defined.
4.2.1. Percobaan daya motor berdasarkan simulasi cetakan di atas mesin bubut... ..	Error! Bookmark not defined.
4.2.2. Perhitungan daya motor berdasarkan gaya sentrifugal ...	Error! Bookmark not defined.
4.3. Perhitungan Diameter Poros.....	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Perhitungan Diameter Poros dengan menggunakan daya 0,456 HP ..	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Perhitungan Diameter Poros Menggunakan Daya 1 HP..	Error! Bookmark not defined.

4.3. Kapasitas Maksimum Mesin <i>Centrifugal casting</i> yang Telah dibuat	Error! Bookmark not defined.
4.4. Analisa Rangka Menggunakan Aplikasi Solidworks	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Tegangan (<i>Stress</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Perubahan Bentuk (<i>Displacement</i>)	Error! Bookmark not defined.
4.5. Perhitungan Poros	Error! Bookmark not defined.
4.6. Perhitungan Sabuk dan Puli	Error! Bookmark not defined.
4.7. Desain Alat	Error! Bookmark not defined.
4.8. Prinsip Kerja Alat	Error! Bookmark not defined.
4.9. Proses Pembuatan Rangka	Error! Bookmark not defined.
4.10. Proses Pembuatan Poros Utama	Error! Bookmark not defined.
4.11. Proses Pembuatan <i>Couple</i>	Error! Bookmark not defined.
4.12. Proses Pembubutan <i>Pulley</i>	Error! Bookmark not defined.
4.13. Proses Pembuatan Alas dan Tutup Cetakan ..	Error! Bookmark not defined.
4.14. Proses Pembuatan Cetakan liner <i>centrifugal casting</i> ...	Error! Bookmark not defined.
4.15. Proses Pembuatan <i>Base Plate</i>	Error! Bookmark not defined.
4.16. Proses Pembuatan Tutup Pengaman	Error! Bookmark not defined.
4.17. Proses Perakitan	Error! Bookmark not defined.
4.17.1. Langkah Perakitan Unit <i>Centrifugal Casting</i> Aluminium.....	Error! Bookmark not defined.
4.18. Uji Coba Pengecoran.....	Error! Bookmark not defined.
4.19. Uji Performa Mesin	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konstruksi V-Belt	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 V-Belt Konvensional Tipe Standard	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 V-Belt Konvensional Tipe Sempit	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 V-Belt Beban Ringan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Rangkaian Proses Pengelasan SMAW..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Prinsip Dasar Pengelasan SMAW	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 Proses bubut rata, bubut permukaan, dan bubut tirus .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 Gambar skematis Mesin Bubut dan nama bagian-bagiannya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 Skema Proses Bubut.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 Skema Dial Indikator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 Kepala Pembagi Vertikal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Alir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Transmisi Belt	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Sudut Grooved Pulley	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 SFD dan BMD dari poros cetakan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Desain Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Rangka	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Hasil Lasan.....	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 7 Hasil Akhir Rangka.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Poros.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Hasil Akhir Poros Utama	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Couple	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 11 Hasil Akhir Couple	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12 Pulley	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 13 Proses Pemasangan Dial Indikator.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 14 Proses Pembubutan Pulley	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 15 Tutup cetakan dan Alas Cetakan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 16 Cetakan liner centrifugal casting.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 17 Letak Pengunci Cetakan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 18 Hasil Akhir Cetakan.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 19 Desain Base plate	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 20 Hasil Akhir Base plate	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 21 Tutup Pengaman Mesin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 22 Poros Utama dan Bantalan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 23 Perakitan poros utama dengan cetakan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 24 Motor Listrik	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 25 Pemasangan V-Belt.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 26 Pemasangan Corong.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 27 Inverter	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 28 Pengecekan kecepatan putaran.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 29 Proses Peleburan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 30 Tampilan Thermocouple	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 31 Pengambilan Kotoran Aluminium	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 32 Persiapan Mesin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 33 Penuangan Alumium Cair	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 34 Hasil Proses Pengecoran	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat fisik dan mekanik dari Aluminium... **Error! Bookmark not defined.**